

# 血清脑钠肽前体联合乳酸清除率评估无创通气治疗心源性肺水肿近期预后的价值<sup>\*</sup>

平原县第一人民医院 杜桂青<sup>\*</sup> 孙良<sup>1</sup> 马卫武 韩洪玲 王立霞, 平原 253100

**摘要** 目的:探讨血清脑钠肽前体(pro-BNP)联合乳酸清除率(LCR)在无创通气治疗心源性肺水肿近期预后评估中的价值。方法:收集急性心源性肺水肿患者70例,所有患者均行无创通气治疗,以无创通气治疗7d或改为有创通气为研究终点,观察患者的近期预后。根据患者的生存状况分为生存组(52例)和死亡组(18例),根据患者是否改为有创机械通气分为无创通气组(61例)和有创通气组(9例)。检测患者治疗前、治疗6h后血清pro-BNP、动脉血乳酸及碱剩余水平,并记录患者急性生理与慢性健康状况评估(APACHE II)评分。结果:各组患者治疗前血清pro-BNP、动脉血乳酸、初始碱剩余(BE)水平、APACHE II评分及治疗6h后碱剩余差值(6h $\Delta$ BE)比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。治疗6h后,死亡组患者血清pro-BNP水平及APACHE II评分显著高于生存组,血LCR显著低于生存组(均 $P<0.05$ )。治疗6h后,有创通气组患者血清pro-BNP水平及APACHE II评分显著高于无创通气组,血LCR显著低于无创通气组(均 $P<0.05$ )。血LCR $>40\%$ 的患者中生存组占84.62%, $\leq 40\%$ 患者中生存组占15.38%,差异有统计学意义( $P<0.05$ );血LCR $>40\%$ 的患者改为有创通气占22.22%, $\leq 40\%$ 患者中改为有创通气占77.78%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。血LCR与无创通气治疗的疗效呈正相关( $r=0.506, P=0.025$ ),血清pro-BNP水平与无创通气治疗的疗效呈负相关( $r=-0.306, P=0.017$ )。结论:治疗6h后LCR、血清pro-BNP水平可用于评估无创通气治疗心源性肺水肿7d内预后,有助于判断是否需要改为有创机械通气。

**关键词** 脑钠肽前体; 乳酸清除率; 无创通气; 心源性肺水肿; 近期预后

中图分类号 R541.6<sup>+</sup>3 文献标识码 A DOI 10.11768/nkjwzzzz20200513

**Value of pro-brain natriuretic peptide combined with lactate clearance rate in the short-term prognosis of noninvasive ventilation in the treatment of cardiogenic pulmonary edema** DU Gui-qing<sup>\*</sup>, SUN Liang<sup>1</sup>, MA Wei-wu, HAN Hong-ling, WANG Li-xia. Pingyuan First People's Hospital, Pingyuan 253100, China

**Abstract** Objective: To investigate the value of pro-brain natriuretic peptide (pro-BNP) combined with lactate (Lac) clearance rate in the short-term prognosis of noninvasive ventilation in the treatment of cardiogenic pulmonary edema. Methods: A total of 70 patients with acute cardiogenic pulmonary edema were collected. All patient were treated with noninvasive ventilation. The experiment end was determined in the patients who were treated by noninvasive ventilation for 7 days or changed to invasive ventilation. According to survival status, patients were divided into survival group and death group. According to whether changed to invasive ventilation or not, patients were divided into noninvasive group and invasive group. The blood Lac level and arterial blood alkali surplus were detected before and 6 h after treatment. Results: There was no significant difference between the two groups in Lac, initial BE, APACHE II score, pro-BNP level before treatment and 6 h  $\Delta$ BE after treatment (all  $P>0.05$ ). There were significant differences in Lac clearance rate (6 h LCR), APACHE II score and pro-BNP level at 6 h after treatment (all  $P<0.05$ ). There were significant differences in 6 h Lat, APACHE II score and pro BNP level between the two groups (all  $P<0.05$ ). In the patients whose Lac clearance rate was more than 40%, the survival group accounted for 84.62%, while in the patients whose Lac clearance rate was less than 40%, the survival group accounted for 15.38%, and the difference was significant ( $P<0.05$ ). Invasive ventilation was used in 22.22% of patients whose Lac clearance rate was more than 40%, and 77.78% of patients whose Lac clearance rate was less than 40%, the difference was significant ( $P<0.05$ ). Lac clearance rate was positively correlated with the therapeutic effect ( $r=0.506, P=0.025$ ), and the pro-BNP level was negatively correlated with the therapeutic effect ( $r=-0.306, P=0.017$ ). Conclusion: The 6-h Lac clearance rate and pro-BNP level can be used to evaluate the 7-day prognosis of noninvasive ventilation in the treatment of cardiogenic pulmonary edema, and help to judge whether it is necessary to change to invasive mechanical ventilation.

**Key words** Pro-brain natriuretic peptide; Lactate clearance rate; Noninvasive ventilation; Cardiogenic pulmonary edema; Short-term prognosis

<sup>\*</sup>基金项目:2018年度山东省医药卫生科技发展计划项目(No: 2018ws389)

<sup>1</sup>山东省立第三医院

<sup>\*</sup>通信作者:杜桂青, E-mail: dguuiq1106@126.com

急性心源性肺水肿是急性心力衰竭的一种表现形式,是指由于心脏自身病变(缺血、炎症、中毒、代谢紊乱等)或者负荷过重导致的左心功能不全或者左心房压力增高,肺静脉和肺毛细血管淤血,毛细血

管通透性增加,引起机体生理功能紊乱的急危重症,发病较急、进展较快、死亡率较高<sup>[1,2]</sup>。其中氧疗是治疗的一个重要环节,无创机械通气可显著改善患者的呼吸情况,减少医院内获得性感染、住院病死率<sup>[3]</sup>。有学者认为血乳酸清除率(lactate clearance rate, LCR)可用于评估无创正压通气治疗心源性肺水肿患者近期预后的指标<sup>[4]</sup>。血清脑钠肽前体(pro-brain natriuretic peptide, pro-BNP)水平可用于诊断急性呼吸窘迫综合征,还可反映病情的严重程度。本研究探讨血清 pro-BNP 联合血 LCR 在评估无创通气治疗心源性肺水肿的疗效及对近期预后的价值。

## 资料与方法

**一般资料** 选择 2016 年 1 月~2019 年 6 月在平原县第一人民医院 ICU 治疗的急性心源性肺水肿患者 70 例(男 37,女 33),年龄 49~80 岁,平均(65.7±7.3)岁;其中急性心肌梗死 23 例,缺血性心肌病 16 例,扩张型心肌病 11 例,高血压性心脏病 12 例,病毒性心肌炎 3 例,风湿性心脏瓣膜病 5 例。

**纳入与排除标准** 纳入标准:①均符合急性心源性肺水肿的诊断标准<sup>[2]</sup>;②临床表现为严重的呼吸困难,颜面紫绀,咳粉红色泡沫样痰、端坐呼吸。听诊双肺有湿啰音或哮鸣音,胸片示肺水肿。③均符合无创正压通气的适应证<sup>[5]</sup>;④动脉血乳酸(Lac)≥2 mmol/L。排除严重的肝、肾等脏器功能障碍者;神经、精神障碍者。所有患者及家属知情同意并签署同意书。

**方法** 所有患者均给予常规的强心、利尿、扩血管等治疗,同时予鼻面罩无创机械通气,使用双水平机械正压通气模式,呼吸频率 12~14 次/min,吸气/呼气 1:1.5,吸入氧的浓度从 60%~70%下降至 30%~35%,吸气压力从 4~5 cmH<sub>2</sub>O 升至 7~8 cmH<sub>2</sub>O,每隔 3~5 min 调节 1 次吸气或者呼气的压力,使潮气量维持在 8~10 mL/kg,经皮血氧饱和度>90%。撤机的标准:患者神志清楚、血压稳定、咳嗽有力、肺部无明显干湿性啰音。呼吸机的氧浓度<35%,吸气压力<10 cmH<sub>2</sub>O 时患者的自主呼吸维持在 15~20 次/min,动脉血气分析指标恢复正常,胸片显示无肺水肿。

以无创通气治疗 7 d 或者改为有创通气为研究终点,根据患者的生存状况分为死亡组 18 例,存活组 52 例;根据患者是否改为有创机械通气,将患者分为无创通气组 61 例、有创通气组 9 例。

**观察指标** 所有患者在进行无创通气前、无创通气 6 h 后采集动脉血,使用生化分析仪检测动脉

血乳酸、动脉血碱剩余(BE),计算无创通气 6 h 后 LCR(初始血乳酸-治疗后 6 h 血乳酸)/初始血乳酸×100%)、6 h 碱剩余差值(6 h ΔBE)。记录患者治疗前、治疗 6 h 后急性生理与慢性健康状况评估(acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II)评分。治疗前、治疗 6 h 后采集肘部静脉血,使用化学发光法检测血清 pro-BNP 水平。比较各组患者治疗前及治疗 6 h 后血清 pro-BNP 水平、APACHE II 评分、6 h-LCR、6 h ΔBE。

**统计学处理** 采用 SPSS 19.0 统计学软件,符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 *t* 检验,计数资料用百分数(%)表示,组间比较使用  $\chi^2$  检验,使用 Spearman 分析各指标与心源性肺水肿严重程度的相关性,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结果

**生存组与死亡组患者临床资料比较** 治疗前 2 组患者动脉血乳酸、初始 BE、APACHE II 评分、血清 pro-BNP 水平比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。治疗 6 h 后死亡组患者血清 pro-BNP 水平及 APACHE II 评分显著高于生存组,血 LCR 显著低于生存组(均  $P < 0.05$ ),见表 1。

**无创通气组和有创通气组患者临床资料比较** 治疗前 2 组患者动脉血乳酸、初始 BE、APACHE II 评分、血清 pro-BNP 水平比较,差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。治疗 6 h 后有创通气组患者血清 pro-BNP 水平及 APACHE II 评分显著高于无创通气组,血 LCR 显著低于无创通气组(均  $P < 0.05$ ),见表 2。

**LCR 的分组情况** LCR>40% 的患者中生存组占 84.62%,≤40% 患者中生存组占 15.38%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );LCR>40% 的患者改为有创通气占 22.22%,LCR≤40% 患者中改为有创通气占 77.78%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

**血 LCR、血清 pro-BNP 水平与无创通气治疗疗效的相关性** 以是否使用有创呼吸机为结果,进行相关性分析,LCR 与无创通气疗效呈正相关( $r = 0.506, P = 0.025$ ),血清 pro-BNP 水平与无创通气疗效呈负相关( $r = -0.306, P = 0.017$ )。

## 讨论

本研究中所有患者均使用无创机械通气治疗,无创通气具有创伤小、自主性强、治疗后脱机容易、效果显著等特点<sup>[5]</sup>。动脉血乳酸水平可用于衡量机体的氧代谢、组织的灌注情况,血乳酸水平升高时

表 1 生存组与死亡组患者临床资料比较

( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 例  | 性别(例) |    | 年龄<br>(岁)      | 血乳酸<br>(mmol/L) | 6 h-LCR<br>(%)     | 初始 BE            | 6h $\Delta$ BE  |
|-----|----|-------|----|----------------|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|
|     |    | 男     | 女  |                |                 |                    |                  |                 |
| 生存组 | 52 | 27    | 25 | 66.4 $\pm$ 8.3 | 5.06 $\pm$ 2.83 | 52.86 $\pm$ 21.33* | -4.76 $\pm$ 8.01 | 4.27 $\pm$ 3.75 |
| 死亡组 | 18 | 10    | 8  | 65.1 $\pm$ 7.8 | 4.86 $\pm$ 4.33 | 24.52 $\pm$ 15.69  | -5.01 $\pm$ 7.94 | 4.45 $\pm$ 3.21 |

  

| 组别  | 例  | APACHE II 评分(分)  |                   | pro-BNP(ng/L)          |                        |
|-----|----|------------------|-------------------|------------------------|------------------------|
|     |    | 治疗前              | 治疗 6h 后           | 治疗前                    | 治疗 6h 后                |
| 生存组 | 52 | 34.53 $\pm$ 6.75 | 18.95 $\pm$ 5.63* | 14533.60 $\pm$ 4326.40 | 5783.50 $\pm$ 1563.56* |
| 死亡组 | 18 | 35.06 $\pm$ 6.11 | 27.61 $\pm$ 8.94  | 14489.50 $\pm$ 4562.10 | 11327.40 $\pm$ 1453.80 |

注:与死亡组比较,\* $P < 0.05$ 

表 2 无创通气组和有创通气组患者临床资料比较

( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别      | 例  | 性别(例) |    | 年龄<br>(岁)      | 血乳酸<br>(mmol/L) | 6 h-LCR<br>(%)     | 初始 BE            | 6h $\Delta$ BE  |
|---------|----|-------|----|----------------|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|
|         |    | 男     | 女  |                |                 |                    |                  |                 |
| 无创通气组   | 61 | 33    | 28 | 65.9 $\pm$ 8.6 | 4.86 $\pm$ 2.45 | 50.37 $\pm$ 19.58* | -5.14 $\pm$ 8.57 | 4.56 $\pm$ 3.23 |
| 改为有创通气组 | 9  | 4     | 5  | 65.5 $\pm$ 7.4 | 4.38 $\pm$ 4.68 | 14.53 $\pm$ 8.66   | -5.31 $\pm$ 9.11 | 4.61 $\pm$ 2.89 |

  

| 组别      | 例  | APACHE II 评分(分)  |                   | pro-BNP(ng/L)          |                        |
|---------|----|------------------|-------------------|------------------------|------------------------|
|         |    | 治疗前              | 治疗 6h 后           | 治疗前                    | 治疗 6h 后                |
| 无创通气组   | 61 | 35.38 $\pm$ 6.26 | 18.04 $\pm$ 5.11* | 14641.60 $\pm$ 4265.80 | 5642.50 $\pm$ 1498.30* |
| 改为有创通气组 | 9  | 34.52 $\pm$ 6.01 | 24.32 $\pm$ 8.01  | 14506.50 $\pm$ 4341.10 | 11043.40 $\pm$ 1506.80 |

注:与有创通气组比较,\* $P < 0.05$ 

表 3 乳酸清除率的分组情况

[例(%)]

| LCR            | 生存组       | 死亡组      | 无创通气组     | 改为有创通气组  |
|----------------|-----------|----------|-----------|----------|
| LCR $>$ 40%    | 44(84.62) | 9(50.00) | 39(63.93) | 2(22.22) |
| LCR $\leq$ 40% | 8(15.38)  | 9(50.00) | 22(36.07) | 7(77.78) |

可引起乳酸酸中毒。心源性肺水肿患者肺通气、肺换气功能障碍,缺氧 CO<sub>2</sub> 潴留可引起血乳酸水平升高。早期血乳酸水平、6 h-LCR 可用来评估无创通气治疗心源性肺水肿的近期预后,其中 6 h-LCR $>$ 40% 是评估近期预后和是否改为有创机械通气的临界点<sup>[7,8]</sup>。有研究表明<sup>[9]</sup>血清 pro-BNP 是评估心源性疾病的一个标志物,与肺损伤有较大关系。肺部炎症损伤可使炎症因子大量释放,激活 BNP 转录,升高血清 pro-BNP 的水平。心脏的室壁应力受到容积膨胀或者压力的负荷增加后可刺激心肌细胞使 BNP 基因转录,升高血清 pro-BNP 的水平。有报道血清 pro-BNP 在心源性肺水肿患者中水平升高<sup>[10,11]</sup>。在本研究中以是否使用有创通气为结果,进行相关性分析,结果显示血 LCR 与有创通气的疗效呈正相关( $r = 0.506, P = 0.025$ ),血清 pro-BNP 水平与有创通气的疗效呈负相关( $r = -0.306, P = 0.017$ ),说明血 LCR、pro-BNP 水平可用于判断是否需改为有创机械通气,评估无创通气治疗心源性肺水肿的近期预后,但是在临床上仍需要大样本进行研究。

## 参考文献

1 Maraffi T, Brambilla AM, Cosentini R. Non-invasive ventilation in a-

- cute cardiogenic pulmonary edema: how to do it [J]. Intern Emerg Med, 2017, 5(6): 23-25.
- 何丽蓉, 况九龙. 无创通气与急性心源性肺水肿研究进展 [J]. 中华危重病急救医学, 2011, 23(9): 574-576.
- 宋晓冬. 有创机械通气在重症急性心源性肺水肿中的应用 [J]. 临床研究, 2017, 6(1): 21-22.
- 屈健民, 赵云峰. 双水平气道正压无创通气治疗急性心源性肺水肿患者的临床分析 [J]. 新医学, 2014, 45(10): 671-674.
- 刘振桐, 王承敏. 无创正压通气的临床适应证 [J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2002, 1(4): 253-255.
- 李力, 王朝晖, 殷明伟. 不同无创通气模式治疗急性心源性肺水肿临床疗效观察 [J]. 创伤与急救医学, 2018, 6(3): 51-53.
- 马卫武, 孙凤娇. 乳酸清除率、碱剩余对评估无创通气治疗急性心源性肺水肿近期预后的价值探讨 [J]. 中国急救医学, 2018, 38(1): 305-306.
- Choudhary R, Sitaraman S, Choudhary A. Lactate clearance as the predictor of outcome in pediatric septic shock [J]. J Emerg Trauma Shock, 2017, 10(2): 55-59.
- Isah IA, Sadoh WE, Iduofiyekemwen NJ. Usefulness of amino terminal pro-B-type natriuretic peptide in evaluating children with cardiac failure [J]. Cardiovasc Diagn Ther, 2017, 7(4): 380-388.
- Vasile Mircea Z, Agreanu Pop D, Zdrenghea M, et al. Plasmatic Levels of N-terminal pro-BNP in Elderly Patients with Atrial Fibrillation and Heart Failure with Preserved Ejection Fraction [J]. Iran J Public Health, 2017, 46(4): 568-570.
- Liu XY, Huang YT, Lai MY, et al. Predicting cardiogenic pulmonary edema in heart failure patients by using an N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-pro BNP) -based score. [J]. Clin Chim Acta, 2018, 480(6): 26-30.

(2019-12-12 收稿 2020-05-06 修回)